



**Sveriges lantbruksuniversitet**  
**Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap**  
**Hippologenheten**

**Seminariekurs i hästens biologi, 5 hp**

**2013**

**Fruktan – en kolhydrat i gräs**

*Erica Johansson*

**Strömsholm**

**HANDLEDARE:**

*Linda Kjellberg, Strömsholm*

---

Seminariekurs i hästens biologi (HO0084) är en obligatorisk del i hippologutbildningen och syftar till att ge de studerande grundläggande träning i att självständigt och på ett vetenskapligt sätt kunna analysera och relatera olika värden, samt redogöra för uppgift skriftligt och muntligt. Föreliggande arbete är således ett studentarbete på A-nivå och dess innehåll, resultat och slutsatser bör bedömas mot denna bakgrund.

## **INNEHÅLL**

INLEDNING .....	3
MATERIAL OCH METOD.....	3
RESULTAT .....	3
DISKUSSION .....	7
Slutsats .....	9
SAMMANFATTNING .....	9
REFERENSER.....	9
Internet .....	11

## INLEDNING

Hästen är ett utpräglat stäppdjur som i fritt tillstånd ägnar större delen av dygnet åt att äta dess naturliga föda, gräs. I dagens hästhållning begränsas dessa områden till hagmarker av oss människor, vilket också för med sig ett ansvar att sköta och individanpassa dessa beten. Ett bete är inte konstant utan kan snabbt förändras beroende av hur det betas eller sköts. I många fall används dock de marker som finns att tillgå utan så mycket eftertanke. (Planck & Rundgren, 2005)

I 2010 års statistik från Agria (2011) har antalet insjuknande hästar i fång ökat med ca 109 % sedan 2006. Fång är en mycket smärtsam sjukdom för hästar som påverkar hovens lamellrand vilket i sin tur kan leda till hovbensrotation. Många hästar avlivas på grund av sjukdomen, som är den näst vanligaste orsaken till avlivning efter kolik. Om hästen inte avlivas är behandlingstiden lång och kräver speciell skötsel livet ut då risken för återfall är stor, vilket inte bara är en fråga om välfärd utan även ekonomiskt. (Pollitt, 2008)

På senare tid har det givits indikationer på att kolhydraten fruktan i gräs kan vara en av anledningarna till att hästar utvecklar fång (Kalck et al, 2008; Milinovich et al, 2006; Van Eps & Pollitt, 2006). Tidigare studier har visat att koncentrationen av fruktan i gräset kan variera mycket på dygnet och efter säsong (K Sjøgaard et al, 2003; Kagan et al. 2010). Utifrån detta ges rekommendationer att undvika bete för fångkänsliga hästar när dessa fruktantoppar infaller (Longland & Byrd, 2006; Kagan et al. 2010).

Syftet med studien är att undersöka vad tidigare studier har kommit fram till angående hur fruktan påverkar hästen fysiologiskt och om det därmed kan orsaka sjukdom. I och med detta är förhoppningen att öka kunskapen om fruktan för att på så vis eventuellt förhindra ohälsa hos våra hästar.

Studiens frågeställning är:

- Kan fruktan orsaka fång hos hästar på bete?

## MATERIAL OCH METOD

De databaser som har använts är web of knowledge, Scopus och google scholar. Därefter har referenser från funna artiklar följts upp. De sökord som användes var *fructan*, *grass*, *pasture*, *equine*, *equid* och *horses*.

## RESULTAT

### Fruktan

I processen fotosyntes omvandlar växter koldioxid, vatten och solenergi till syre och kolhydrater. Dessa kolhydrater som inte omsätts direkt kan sedan lagras i växten för att sedan utnyttjas när det behövs. De vanliga grässorterna som används som foder till hästar kan delas in i två olika grupper, beroende på deras sätt att hantera denna lagring av kolhydrater. Den ena lagrar företrädesvis fruktaner som kolhydrat och kan göra det i stora mängder i flera delar utav växten. (Watts, 2004)

Fruktan är ett samlingsnamn för kolhydrater bestående av fruktoskedjor av varierad längd med en glukosmolekyl i ena änden (NRC, 2007). Det mesta av fruktan lagras i rötterna eller de nedre delarna av växten, därav har stammen en högre sockerhalt än i bladen. Där kan de sedan snabbt omvandla dem till transportabla sockerarter. Detta gör dem mer köldtåliga och

bidrar till att de kan växa i lägre temperaturer. Vid väldigt höga temperaturer växer de dock långsamt eller går i dvala. Den andra sortens gräs lagrar istället företrädevis stärkelse som kolhydrat och inget eller väldigt lite fruktan. Då stärkelse inte är transportabelt inom växten klarar de inte av allt för mycket kyla utan går i allmänhet i vila vid frost. Däremot har de en hög tillväxt vid höga temperaturer. Detta innebär att det mer köldtåliga gräset har ett högre fruktaninnehåll än de värmetåliga, speciellt vid kall väderlek. Köldtåligt gräs är de gräs som växer på våra breddgrader, exempel är hundäxing, svingel och timotej. (Watts, 2004)

Fruktankoncentrationen varierar från grässort till grässort. Till exempel innehåller rajgräs en större mängd gram fruktan per kg torrs substans än timotej (Brokner, 2012). Fruktaninnehållet sjunker ju högre andel klöver betet består av. Detta beroende på att klöver i huvudsak lagrar stärkelse som kolhydrat och inte som fruktan. (K Sjøgaard et al, 2003)

Koncentrationen av socker i gräs kan variera mycket beroende på temperatur och klimat. En dansk studie (K Sjøgaard et al, 2003) visade att sockerkoncentrationen minskade med 0,75 % enheter för varje grad temperaturen ökade. Denna förändring beror på att fruktan i gräset både minskar i mängd och förändras i sammansättningen till längre fruktoskedjor vid temperaturhöjning. Fruktaninnehållet i gräs har kunnat påvisas ofta vara högre på eftermiddagen än morgonen, avvikelser kan dock förekomma (Kagan et al. 2010). Detta beror på att under dagens ljusa timmar pågår fotosyntesen vilket ökar koncentrationen. Under kvällen och natten minskar därefter koncentrationen igen, då fruktan används till tillväxt och respiration samtidigt som fotosyntesen avstannar. Dessutom transporteras fruktan till gräsets rötter, som normalt inte betas. (K Sjøgaard et al, 2003)

Högst fruktaninnehåll har gräset tidig vår, en studie på hundäxing i England utav Kagan et al. (2010) visade på ett fruktaninnehåll på 14,6 % den 21:e april. Den 5:e maj var siffran nere på 4 %. Under den period det högsta fruktaninnehållet uppmättes varierade den lägsta dygnstemperaturen mellan -4 och 10 grader Celsius. Högsta temperatur varierade mellan 10 och 20 grader. Under perioden den lägsta fruktanhalten uppmättes varierade den lägsta dygnstemperaturen mellan 10-20 grader.

Fruktankoncentrationen i gräs kan variera mellan 5-50 % per kg torrs substans (Cuddeford, 2001). Longland & Byrd (2006) har genom uträkningar kommit fram till att en häst på 500 kg kan få i sig emellan 2.1–7.3 kg fruktan per dag. Detta beräknat på ett dagligt intag av 1.5–5.2 % torrs substans per kg kroppsvikt.

## **Fruktans påverkan på hästen**

Till skillnad från stärkelse så kan hästen inte bryta ner fruktan i tunntarmen, utan fruktan kommer ospjälkat till grovtarmen (Cuddeford, 2001). I grovtarmen jäser mikroorganismer de näringsämnen som ej togs upp i tunntarmen till kortkedjiga fettsyror. Om stora mängder stärkelse kommer ner i grovtarmen, orsakas en feljäsning där stora mängder mjölksyra bildas. PH kommer då sjunka snabbt och den sura miljön orsakar skador på hästens tarmslemhinnor. Vid lågt PH kommer även många mikroorganismer att dö, vilket leder till att gifter frigörs som i sin tur frigör ämnen som kan ge störningar i hästens blodcirkulation. (Rundgren, 2010) Hög konsumtion av fruktan bör troligen kunna orsaka förändringar liknande dem som orsakas av feljäsning utav stärkelse (Cuddeford, 2001).

Crawford et al. (2007) genomförde ett försök i syfte att efterlikna ett byte från en hö-baserad diet direkt till ett utsläpp på bete. Fem normala och sex ponnyer i riskgruppen för fång, totalt elva ponnyer, utfodrades på en höbaserad diet och gick därefter över till en diet på 2/3 av den ursprungliga högivan. Resterande tredjedel ersattes av färskt torkat gräs. Därtill tillsattes 3 g per kg kroppsvikt inulin per dag. Inulin är en form utav fruktan som kännetecknas av en

kedjelängd på 2-60 fruktosmolekyler. Medelvärdena på den totala fruktan konsumtionen var 4,3 g per kg kroppsvikt på den höbaserade dieten och ökade till 6,1 g när inulin tillsattes. De ponnyer tillhörande riskgruppen hade vid minst ett tillfälle under de senaste tre åren utvecklat akut fång på bete. De tre senaste månaderna hade dock ingen ponny visat några kliniska symptom på fång. Ponnyerna som betecknades som normala hade ingen historia av fång.

Ingen av ponnyerna visade några tecken på fång under försöket (se tabell 1), även om en ökning av den digitala pulsen med en eller två siffror på en del av ponnyerna kunde noteras vid tillsättande av inulin. Genom fekala prover kunde en sänkning av PH noteras när ponnyerna gick över till inulin dieten med 0,7 enheter efter 2 dagar. Därefter steg PH igen sakta vid dag tre och fem. Det var ingen skillnad emellan riskgruppen för fång och de normala ponnyerna. Försöket visade även en ökad koncentration av aminerne tryptamine och tyramine. (Crawford et al. 2007)

I ett försök utav Van Eps & Politt (2006) kunde fång framkallas genom en daglig dos oligofruktos (OF) på 7.5 g, 10 g och 12.5 g per kg kroppsvikt (se tabell 1). OF består utav kort-kedjiga inulin liknande fruktoskedjor som framställts ur roten på cikoria – plantan. I försöket användes 18 varmblodiga travhästar i vuxen ålder som inte hade någon historia utav fång. I en inledande pilotstudie användes sex hästar indelade i tre par som tilldelades en dos på 7,5, 10 eller 12,5 g OF för att fastställa en effektiv dos. Resterande tolv hästar delades in i två grupper, sex hästar tilldelades en dos på 10 g OF per kg kroppsvikt och resterande sex hästar fungerade som kontrollgrupp och tilldelades inget OF. Alla hästar utfodrades med 60 % (i relation till vikten) lucern, 15 % korn och 25 % av ett färdigblandat foder (Cool Mix) under en period av fyra veckor innan. Tre dagar innan tilldelades hästarna en dos OF på 10 % av den slutliga dosen som användes i försöket. Hästarna observerades och det togs blodprov på strax innan fullständig dos utav OF tillsattes. Detta upprepades var fjärde timme under de 48 h som studien varade. Observationer gjordes på aptit, hållning, hjärtfrekvens, digital temperatur, fekal konsistens och PH, tarmljud och rektal temperatur. Hästarna visades i skritt och trav och ev. hålta graderades.

Diarré, aptitlöshet och nedstämdhet kunde observeras på alla hästar som tilldelades OF. När och hur länge hästarna hade diarré varierade dock beroende på vilken dos som tillsattes. En minskning av tarmljud kunde noteras på alla hästar, men något kolikanfall observerades inte på någon häst under studien. En sänkning av fekal PH med nästan tre enheter kunde noteras efter 16 h. De kunde också se en ökning av hjärtfrekvens och rektal temperatur. Hålta karakteriserat fång kunde noteras efter 24-44 h där alla hästar utom en hade förstärkt digital puls. Hästen som ej hade förstärkt digital puls hade tilldelats den lägre dosen OF, 7.5 g. Ingen utav hästarna i kontrollgruppen visade några av tidigare nämnda symptom. (Van Eps & Politt, 2006)

I en liknande studie utav Kalck et al. (2008) användes 19 friska vuxna hästar i åldern mellan 3-25 år. Hästarna delades in i tre grupper. I grupp A tilldelades åtta hästar en dos OF på 5,0 g/kg. I grupp B tilldelades fyra hästar en dos på 7,5 g/kg. I kontrollgruppen C deltog åtta hästar. Ett sto användes i två grupper, då den i grupp A inte utvecklade fång under två veckor och övergick därefter till grupp B. Alla hästar i grupp B samt tre hästar i grupp A utvecklade fång (se tabell 1). Det gjordes en bedömning utav hästarnas allmänna hälsotillstånd, aptit, vattenintag, rektal temperatur, hjärtfrekvens, tarmljud, avföring och insulinkoncentration varannan timme under det första dygnet. Därefter gjordes dessa bedömningar var fjärde timme tills studien avslutades efter 72 h.

Alla hästar som tilldelades OF visade tecken på nedstämdhet och aptitlöshet. Diarré uppstod efter 8-24 h och feber efter 6-24 h. På en utav hästarna i grupp A noterades dock ingen feber under försöket. Inga utav hästarna visade några tecken på kolik under studien. Sex dagar

innan dessa hästar tillgavs de högre doserna gavs de en mindre dos på 1.0 g OF, ingen utav hästarna visade då några tecken på fång. Alla hästar utfodrades med hö motsvarande 1.5 % av kroppsvikten. Med början av sex dagar innan tilldelades hästarna även havre motsvarande 0.5 % av kroppsvikten fördelat på två utfodringstillfällen per dag. (Kalck et al.2008)

**Tabell 1.** Utvecklandet av fång vid tillsättande av olika mängder av fruktan

Studie	Antal djur	Mängd fruktan	Typ av fruktan	Fång?
Crawford et al 2007	11	4,1 resp. 6,3 g	Inulin	Nej
Kalck et al 2008	19	5 resp. 7,5 g	Oligofruktos	Grupp A (5g): 3 av 8 hästar Grupp B (7,5 g): samtliga
Van Eps & Politt, 2006	18	7,5, 10 resp. 12 g	Oligofruktos	Ja

En sänkning av rektalt PH med 0,4 enheter kunde noteras vid en studie utav Milinovich et al. (2006) där 10 g OF per kg kroppsvikt tillsattes för fem friska fullblodshästar. Alla hästarna hade en avslutad tävlingskarriär och bra hovar utan tecken på fång. Syftet med studien var att undersöka förändringar i hästens bakteriella flora under OF inducerad fång. Tre dagar innan försöket inleddes tilldelades hästarna en dos på 10 % av den slutliga dosen OF, dvs. 1 g per kg kroppsvikt. Träckprover togs var åttonde timme för undersökning av PH och bakteriell inventering 72 h innan studiens påbörjan och 72 h efter. Studien visade att efter 8-16 h ökade bakterien *Streptococcus* följt av snabb minskning med sänkt PH som följd. Hälta kunde noteras efter 24-32 h.

Bailey et al. (2007) undersökte hur insulinkoncentrationen påverkades utav ett högre fruktanintag. Studien inkluderade 21 ponnyer där tio ponnyer hade haft minst ett akut fånganfall de senaste två åren men sen tre månader tillbaka var symptomfria. Resterande elva ponnyer hade ingen historia utav fång. Ponnyerna hölls först på bete med ett fruktaninnehåll på 138 g per kg ts, för att därefter byta till en hö baserad diet (34 g fruktan per kg ts) i fyra veckor innan en dos på 3 g inulin per kg kroppsvikt tillsattes per dag. Denna dos delades upp på tre utfodringstillfällen per dag. När inulin tillsattes blev den totala fruktankoncentrationen 6.1 g per kg kroppsvikt.

De ponnyer som inte hade drabbats av fång tidigare visade inte på någon förändring av insulinkoncentrationen vid byte från bete till en diet baserad på enbart hö. Försöket visade dock på att ponnyer med anlag för fång hade en ökad insulinkoncentration på betet jämfört med kontrollgruppen. Vid byte till hö dieten minskade insulinkoncentrationen till att efter sju dagar befinna sig på samma nivå som kontrollgruppen. När en dos utav 3 g inulin tillsattes visade kontrollgruppen en ej signifikant ökning av insulinkoncentrationen, medan ponnyer med anlag för fång visade en signifikant (0,001) ökning. Ingen av ponnyerna utvecklade fång under försöket. (Bailey et al. 2007) I tidigare nämnd studie utav Kalck et al. (2008) kunde de inte se någon förändring av insulinkoncentrationen utav en dos på 5 g OF per kg kroppsvikt.

Ytterligare en studie (Borer et al. 2012) visade på större skillnader i insulinkoncentration på hösten jämfört med våren. Sju normala ponnyer och fem ponnyer med en historia utav fång under de senaste fem åren deltog i studien som var upplagt som ett 16-periods cross-over försök. Fyra olika förutsättningar användes baserat på säsong och foder: vårbete, hö diet vår,

höstbete och hö diet höst. Varje ponny utfodrades med 1 g glukos, fruktos eller inulin per kg kroppsvikt i en period av sju dagar samt inget tillsatt under lika lång period. Inga beräkningar gjordes på fruktankoncentrationen i bete eller hö. Blodprov togs 12 h efter utfodring varje dag.

## DISKUSSION

Ett flertal studier (Kalck et al. 2008; Milinovich et al. 2006; Van Eps & Politt, 2006) har visat på att högre doser av fruktan är skadligt för hästar och kan orsaka sjukdomen fång. Att hästar dagligen konsumerar en viss mängd fruktan går inte att komma ifrån, då det naturligt finns i dess huvudsakliga föda gräs. Frågan är därmed hur stor fruktanmängd som faktiskt är skadlig, och om tidigare studier är relevanta till vad en häst naturligt kan konsumera på betet.

I studierna utav Van Eps & Politt (2006) samt Kalck et al. (2008) kunde fång framkallas genom doser på 5 g eller mer OF per kg kroppsvikt. I Crawford et al. (2007) studie utvecklade ingen utav ponnyerna fång trots ett genomsnittligt intag av fruktan på 6,1 g per kg kroppsvikt. Den totala mängden fruktan hästarna gavs i Crawford et al. (2007) studie uppnåddes genom att inkludera hästarnas dagliga fodermängd, vilket gjorde att den tilldelade mängden spreds ut över dygnet. Mängden inulin som tilldelades var totalt 3 g per kg kroppsvikt. I Van Eps & Politt (2006) samt Kalck et al (2008) försök tilldelades däremot den dagliga dosen av OF vid ett och samma tillfälle. Detta kan troligen bidra till större risk för feljäsning i hästens grovtarm då så pass stora mängder fruktan tilldelas vid ett enda fodingstillfälle. Det har även inte tagits hänsyn till den mängd fruktan hästarna fick i sig via den dagliga foderstaten i Kalck et al (2008) och Van Eps & Politt (2006) studier. Detta kan antyda att den faktiska mängden fruktan hästarna konsumerade per dygn i dessa studier troligtvis var högre än angivna doser. Det kan vara en bidragande orsak till att Kalck et al (2008) kunde framkalla fång med doser på 5 g OF medan ingen häst utvecklade fång i Crawford et al (2007) försök trots en total fruktankonsumtion på 6,3 g. Dock visade även Crawford et al (2007) på negativa förändringar som ökad digital puls och sänkt rektalt PH, detta stabiliserades dock efter ett par dagar utan att ponnyerna utvecklade fång. Det kan troligen förklaras av att hästar klarar av mindre plötsliga förhöjda fruktanintag, men allt för stora mängder orsakar för stora förändringar och hästarna utvecklar fång.

Användandet utav olika sorters fruktan kan ha haft påverkan på studiernas olika resultat. Crawford et al (2007) använde sig utav inulin som består utav längre kedjor utav fruktosmolekyler än OF som Van Eps & Politt (2006) samt Kalck et al (2008) använde. De olika sorterna fruktans sammansättning kan ha påverkat hästarnas förmåga att spjälka dessa, några studier som påvisar detta har dock inte gått att finna.

Cuddeford (2001) påvisade att fruktan inte bryts ner i tunntarmen, stora mängder fruktan kommer då nå grovtarmen ospjälkat och orsaka feljäsning. Stora mängder mjölksyra kommer då produceras med ett sänkt PH som följd, vilket kan orsaka skador på tarmslemhinnan och bidra till mikroorganismers död. (Rundgren, 2010). Ett rektalt sänkt PH kunde noteras med nästan 3 enheter i Van Eps & Politts (2006) studie och med 0,7 enheter i Crawford et al. (2007) studie. Detta skulle kunna antyda att feljäsning har uppstått i hästens grovtarm som följd utav den ökade fruktanmängden, vilket kan leda till störningar i blodcirkulationen och därmed leda till fång (Rundgren, 2010).

Intressant att notera är att i Crawford et al (2007) studie hade sex utav ponnyerna en tidigare historia utav fång medan fem inte hade det, men man kunde inte se någon skillnad på responsen av den inulin baserade dieten mellan grupperna. I Bailey et al (2007) studie var syftet att undersöka hur insulinkoncentration påverkades utav samma tillsatta mängd inulin (3

g/kg kroppsvikt), vilket gav en total fruktankonsumtion på 6,1 g fruktan per kg kroppsvikt. Även här var försökshästarna indelade i grupper om friska hästar och hästar med tidigare historia utav fång. Det kunde noteras en signifikant (0,001) ökning av insulinkoncentrationen hos hästarna med anlag för fång medan övriga inte visade på någon signifikant ökning. Ingen av ponnyerna utvecklade fång under försöket. Dessa resultat är mycket intressanta då hästar som tidigare drabbats av fång tros ha större risk för återfall, vilket utifrån dessa studier skulle kunna bero på en ökad insulinkoncentration. Fler studier inom området är dock önskvärdt för att fastställa hur de olika grupperna svarar på ett högre intag av fruktan, och om hästar med tidigare historia av fång löper större risk att åter drabbas.

De mängder fruktan som använts i de fångframkallande försöken (Milinovich et al. 2006; Van Eps & Politt, 2006) har ifrågasatts huruvida de är möjliga för en häst att själv konsumera på bete (Kalck et al. 2008). Longland & Byrd (2006) räknade på att en 500 kg häst borde kunna konsumera en mängd utav 7,1 g fruktan vid ett dagligt intag av 5,2 % torrs substans per kg kroppsvikt. Detta beräknat på en fruktanmängd på runt 28 % per kg torrs substans. Den totala konsumtionen per dag är då uppe i 26 kg torrs substans. I både Van Eps & Politts (2006) och Kalck et al. (2008) kunde fång framkallas genom doser på runt 7 g fruktan per kg kroppsvikt. Enligt NRC (2007) konsumerar en häst på bete runt 1,5- 3,1 % torrs substans per kg kroppsvikt, vilket kan jämföras med den mängd på 5,2 % som användes i Longland & Byrds (2007) räkneexempel. Att räkna med ett dagligt intag på 5,2 % ts per kg kroppsvikt kan möjligen ses som väl tilltaget och relativt ointressant i relation till vad en häst troligtvis kan konsumera på bete.

Mer intressant kan dock uträkningarna på ett dagligt intag av 3,1 % ts i vara. Ett sådant intag räknas kunna generera i ett intag utav 4,3 g fruktan per kg kroppsvikt (Longland & Byrd, 2007) vilket kan jämföras med Kalck et al (2009) studie där fång kunde framkallas utav en dos på 5 g fruktan per kg kroppsvikt. Teorin om att hästar kan konsumera tillräckligt stora skadliga fruktanmängder på bete kan därmed inte helt förkastas. En viss sänkning på 0,4 enheter kunde noteras i Milinovich et al. (2006) studie redan vid en tillsatt dos på 1,0 g OF per kg kroppsvikt även om hästarna inte visade några kliniska symptom på fång. Att även mindre doser fruktan påverkar det rektala PH kan därmed konstateras.

Därmed kan det vara en god idé att reducera/anpassa betestillgången för fångkänsliga hästar när fruktantoppar infaller. T.ex. visade Kalck et al (2009) i sin studie att fruktankoncentrationen var högre tidig vår när lägsta uppmätta temperatur var under fryspunkten samtidigt som den högsta temperaturen kunde vara upp till 10-20 grader. När lägsta uppmätta temperaturen sedan steg över fryspunkten minskade fruktankoncentrationen. Detta skulle kunna vara en bidragande orsak till att hästar drabbas av fång även vid andra tillfällen än sommarmånaderna som ofta är mer förknippat med fång.

Studierna huruvida insulinkoncentrationen svarar på ett högre fruktanintag motstrider till en viss del varandra. Bailey et al (2007) visade på en högre insulinkoncentration hos ponnyer tidigare drabbade av fång på bete under sommaren som sedan stabiliserade sig vid en hö baserad diet på hösten. Borer et al. 2012 däremot visade på en högre insulinkoncentration på hösten jämfört med våren. Dessa motstridigheter kan bero på att det inte gjordes någon analys av fruktaninnehållet i hö eller gräs i Borer et al (2012) studie, därav kan det finnas möjlighet att fruktankoncentrationen var ovanligt hög den hösten. I Kalck et al (2008) visade inte på någon förändring utav insulinkoncentrationen vid en dos utav 5,0 g OF. Att Bailey et al (2007) och Borer et al (2012) använde inulin som motsvarighet till fruktan istället för OF kan ha haft en bidragande orsak till att de i sina försök fick ett annat resultat.

Det hade varit intressant om fler studier gjordes på hur hästarna påverkas av lägre doser fruktan för att kunna fastställa vilken mängd som faktisk är skadlig eller inte. Mer omfattande



studier på hur fruktankoncentrationen varierar på ett och samma bete under olika omständigheter så som väder, temperatur, skötsel etc. hade också varit intressant för att kunna fastställa om tillräckligt stora mängder fruktan kan produceras på betet. I och med detta skulle man kunna ge säkrare råd för hur man ska anpassa betestillgången för speciellt hästar i riskzonen för fång. Tills fler säkrare och mer omfattande studier har gjorts rekommenderas det dock att anpassa den fångkänsliga hästens bete vid tillfällen fruktankoncentrationen är hög.

## Slutsats

Fruktan i högre doser påverkar hästen negativt med bland annat ökad hjärtfrekvens, sänkt rektalt PH, ökad digital puls, feber, diarré m.m. Det är dock inte helt fastställt hur höga doser som faktiskt är skadliga, även om en viss sänkning av rektalt PH kunde noteras även vid låga doser fruktan. Risken för att hästar kan konsumera tillräckligt stora mängder fruktan på bete som användes för att framkalla fång i tidigare studier är troligtvis relativt liten.

## SAMMANFATTNING

Fång är en mycket smärtsam sjukdom som ger hästen men för livet eller i värsta fall resulterar i avlivning. Att förstå sjukdomen och hur den uppkommer har både en välfärds och ekonomisk aspekt. (Borer et al 2012)

Flera studiers (Kalck et al, 2008; Milinovich et al, 2006; Van Eps & Pollitt, 2006) resultat har givit indikationer på att kolhydraten fruktan i gräs kan vara en av anledningarna till att hästar utvecklar fång. Syftet med denna studie var att undersöka vad tidigare studier har kommit fram till angående hur fruktan påverkar hästen fysiologiskt och om det därmed kan orsaka sjukdom. Studiens frågeställning är kan fruktan orsaka fång hos hästar?

De databaser som har använts är web of knowledge, Scopus och google scholar. De sökord som användes var fruktan, grass, pasture, equine, equid och horses.

Att höga doser utav fruktan påverkar hästar negativt har i ett flertal studier kunnat konstateras (Crawford et al. 2007; Kalck et al.2008; Van Eps & Politt, 2006). Kliniska symptom som uppstått vid doser från 5g fruktan per kg kroppsvikt och mer är bland annat sänkning av rektalt PH, ökad hjärtfrekvens, ökad temperatur och en ökad digital puls (Van Eps & Politt, 2006; Crawford et al. 2007). Inom några försök (Kalck et al.2008; Van Eps & Politt) har även fång kunnat framkallas genom doser på 5 g samt 7,5 g OFs per kg kroppsvikt. Samtidigt utvecklade inte någon utav elva ponnyer fång i Crawford et al. (2007) försök då de tilldelades en fruktankoncentration på totalt 6,1 g fruktan per kg kroppsvikt.

Slutsats är att fruktan i högre doser påverkar hästen negativt med bland annat ökad hjärtfrekvens, sänkt rektalt PH, ökad digital puls, feber, diarré m.m. Det är dock inte helt fastställt hur höga doser som faktiskt är skadliga, även om en viss sänkning av rektalt PH kunde noteras även vid låga doser fruktan.

## REFERENSER

Bailey, S,R., Menzies-Gow, N. J., Harris, P. A., Habershon-Butcher, J.L., Crawford, C., Berhane, Y., Raymond, C and Elliott, J. 2007. *Effect of dietary fructans and dexamethasone administration on the insulin response of ponies predisposed to laminitis.* Journal of the American veterinary medical association. Nr 231: 1365-1373.

- Borer, K.E., Bailey, S.R., Menzies-Gow, N.J., Harris, P.A. and Elliott, J. 2012. *Effect of feeding glucose, fructose, and inulin on blood glucose and insulin concentrations in normal ponies and those predisposed to laminitis*. *J ANIM SCI* 2012, nr 90:3003–3011
- Brøkner, C., Bach, Knudsen, K.E., Karaman, I., Eybye, K och Tauson, A.H. 2012. *Chemical and physicochemical characterisation of various horse feed ingredients*. *Anim Feed Sci Technol* nr 177: 86 – 97
- Cuddeford, D. 2001. *Starch digestion in horses*. Advances in equine nutrition 11. Nottingham, UK: Nottingham University Press. S.95–103.
- Crawford, C., Sepulveda, M.F., Elliott, J., Harris, P.A och Bailey, S.R. 2007. *Dietary fructan carbohydrate increases amine production in the equine large intestine: Implications for pasture-associated laminitis*. *J Anim Sci*, nr 85:2949–2958
- Davies, Z. 2005. *Introduction to horse biology*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Kagan, I.A., Kirch, B.H., Thatcher, C.D., Strickland, J.R., Teutsch, C.D., Elvinger, F och Pleasant R.S. 2011. *Seasonal and Diurnal Variation in Simple Sugar and Fructan Composition of Orchardgrass Pasture and Hay in the Piedmont Region of the United States*. *Journal of Equine Veterinary Science*; 31:488–97.
- Kalck, K.A., Frank, N., Elliott, S.B. and Boston, R.C. 2009. *Effects of low-dose oligofructose treatment administered via nasogastric intubation on induction of laminitis and associated alterations in glucose and insulin dynamics in horses*. *Am. J. vet. Res.* nr 70: 624-632.
- Longland, A & Byrd B. 2006. *Pasture Nonstructural Carbohydrates and Equine Laminitis*. *J Nutr* nr 136:2099–2102.
- Milunovich, G.J., Trott, D.J., Burrell, P.C., Van Eps, A. W., Thoenes, M.B., Blackall, L.L., Al Jassim, R.A. M., Morton, J. M och Pollitt, C.C. 2006. *Changes in equine hindgut bacterial populations during oligofructose-induced laminitis*. *Environmental Microbiology* nr 8:885–898
- NRC, National Research Council. 2007. *Nutrient requirements of horses*. Sjätte utgåvan. Washington, D.C. T. The National academies press. Kap. 8.
- Planck, C och Rundgren, M. 2005. *Hästens näringsbehov och utfodring*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Pollitt, C.C. 2008. *Equine Laminitis - Current Concepts*. Rural Industries Research and Development Corporation. Canberra.
- Søgaard, K., Bach Knudsen, K.E., Riis, M., Thøgersen, R., Attermann Nielsen, K. 2003. *Sukker i græs. Indhold och analysemetoder*. Danmarks JordbrugsForskning. Grøn Viden. Nr. 277.
- Van Eps, A.W. & Pollitt, C.C. 2006. *Equine laminitis induced with oligofructose*. *Equine Veterinary Journal* nr 38:203-208.
- Watts, K. 2004. *Forage and Pasture Management for Laminitic Horses*. *Clin Tech Equine Pract* nr 3:88–95

## Internet

Agria djurförsäkringar. 2011. *Pressmeddelande 2011 – fång dubbelt så vanligt.*  
<http://www.agria.se/agria/artikel/fang-dubbelt-sa-vanligt-> (Hämtad 2012-12-01)

Rundgren, M. 2010. *Hästens foder-den växande hästen.*  
[http://hippocampus.slu.se/hastens\\_foder/vaxande\\_hast/ungfast.cfm?Call=foder#12](http://hippocampus.slu.se/hastens_foder/vaxande_hast/ungfast.cfm?Call=foder#12)  
(Hämtad 01-01-13)

Planck, C. 2010. *Vallfoder.*  
[http://hippocampus.slu.se/hastens\\_foder/vaxande\\_hast/vallfoder.cfm?Call=foder#24](http://hippocampus.slu.se/hastens_foder/vaxande_hast/vallfoder.cfm?Call=foder#24)  
(Hämtad 05-01-13)

---